

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-85306

(43)公開日 平成8年(1996)4月2日

(51)IntCl. <sup>9</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 C	9/20	B 7504-3B		
		E 7504-3B		
	9/18	G 7504-3B		
		K 7504-3B		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-251433  
(22)出願日 平成6年(1994)9月19日

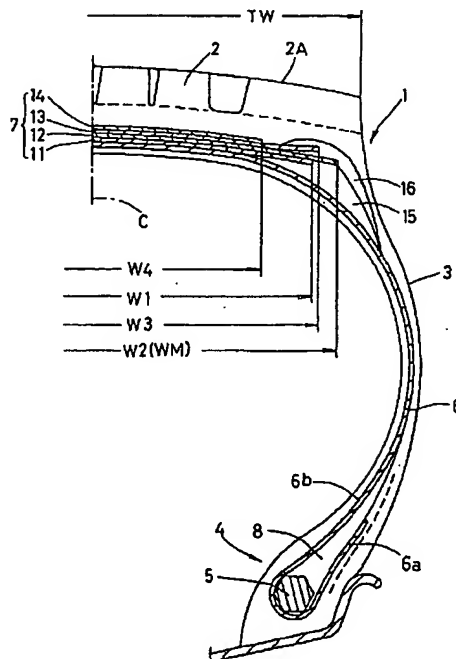
(71)出願人 000183233  
住友ゴム工業株式会社  
兵庫県神戸市中央区臨浜町3丁目6番9号  
(72)発明者 福本 哲宏  
兵庫県神戸市西区梶台2-26、1-416  
(74)代理人 弁理士 苗村 正

(54)【発明の名称】 重荷重車用ラジアルタイヤ

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 必要なタイヤ強度を維持しつつベルト層のスチール量を軽減でき、タイヤの軽量化を達成する。

【構成】 4枚のスチールベルトプライを具え、最内側の第1、第2のベルトプライ11、12のベルトコードは互いに同方向、しかも第3、第4のベルトプライ13、14のベルトコードとは逆方向に傾斜する。又前記ベルトコード20A、20B、20C、20Dのタイヤ赤道Cに対するコード角度を $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ 、かつ各ベルトプライ11、12、13、14のスチール密度をM1、M2、M3、M4としたとき、夫々のコード角度及びスチール密度を一定の規制を満足するよう構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カーカスとトレッド面との間に、スチールフィラメントを用いたベルトコードを有しかつ前記カーカス側から半径方向外側に向かって順次配される第1のベルトプライ、第2のベルトプライ、第3のベルトプライ及び第4のベルトプライからなるベルト層を具える重荷重用ラジアルタイヤであって、

前記第1のベルトプライのベルトコードのタイヤ赤道に対する傾斜方向は、第2のベルトプライのベルトコードの傾斜方向と同方向でかつ第3、第4の各ベルトプライのベルトコードの傾斜方向と夫々逆方向、しかも第1、2、3、4の各ベルトプライのベルトコードのタイヤ赤道に対するコード角度を $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ 、かつ第1、2、3、4の各ベルトプライのベルトコードと直角なプライ断面積におけるスチールフィラメントの断面積の占める割合であるスチール密度を $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 、 $M4$ としたとき、下記の関係式を満足することを特徴とする重荷重用ラジアルタイヤ。

$$\alpha 1 > \alpha 2 \geq \alpha 3 > \alpha 4、$$

$$35 \text{度} \leq \alpha 1 \leq 53 \text{度}、$$

$$16 \text{度} \leq \alpha 2 < 28 \text{度}、$$

$$16 \text{度} \leq \alpha 3 < 28 \text{度}、$$

$$14 \text{度} < \alpha 4 < 20 \text{度}、$$

$$10 \text{度} \leq (\alpha 1 - \alpha 2) \leq 25 \text{度}、$$

$$1.6 \leq (\alpha 1 / \alpha 2) < 2.5、$$

$$0 \text{度} \leq (\alpha 2 - \alpha 3) < 5 \text{度}、$$

$$0 \text{度} < (\alpha 3 - \alpha 4) < 10 \text{度}、$$

$$M2 \geq M3 > M4 > M1、$$

$$0.3 \leq (M1 / M2) \leq 0.4、$$

$$0.75 \leq (M3 / M2) \leq 1.0、$$

$$0.35 \leq (M4 / M2) \leq 0.5$$

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、タイヤ強度（破壊エネルギー）を維持しつつスチールベルトのスチール量を軽減でき、タイヤの軽量化を達成しうる重荷重用ラジアルタイヤに関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 近年、道路網の整備化、車両の高速化、高性能化にともない、例えばトラック、バス用の重荷重車両用のタイヤにおいてもラジアル化が促進されている。又このような重荷重用のラジアルタイヤでは、高内圧かつ高荷重を支承するために、ベルト層の剛性および強度を十分に高める必要があり、従来、このようなベルト層Aには、図4に示すように、スチールコードの4枚のプライを用いるとともに、カーカス側の第1のプライA1のタイヤ赤道に対するコード角度 $\theta 1$ を40～70度と比較的浅く、又第2、第3、第4、のプライA2、A3、A4のコード角度 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ を10～30度の範囲で略同一しか

も第2のプライA2のコードを第3、第4のプライA3、A4のコードと交差する向きに配列し、強固なトラス構造を形成していた。

【0003】 他方、近年の省エネルギーの促進のために、重荷重用ラジアルタイヤにおいても軽量化の要求が高まりつつあり、特タイヤ重量の中でも大きなウェートを占めるベルト層における軽量化が強く望まれている。

【0004】 しかしながらベルト層には大きな荷重が作用するため、安易な軽量化は、ベルト破壊を誘発しタイヤ強度を損ねることとなる。

【0005】 従って本発明者は、ベルト破壊のメカニズムについて種々研究した。その結果、第3、第4のプライA3、A4の単位面積当たりのコードスチール量の和が第2のプライA2のコードスチール量より大の時には、第2のプライA2に最初に剪断破断が発生し、次に第3、第4のプライA3、A4が内圧による引張りによって破断してタイヤバーストを引き起こすこと；逆に第2のプライA2のコードスチール量より小の時には、第3のプライA3に剪断破断が生じ、次に第2のプライA2の引張破断に移行することが判明した。そして各プライのコードスチール量及びコード角度を適正化することにより効率よくベルト強度を発揮させ、軽量化を図りうることを究明しえた。

【0006】 すなわち本発明は、各プライ間のコードスチール量及びコード角度を特定しこれらの適正化を計ることにより、タイヤ強度を維持しつつその軽量化を達成しうる重荷重用ラジアルタイヤの提供を目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために本発明の重荷重用ラジアルタイヤは、カーカスとトレッド面との間に、スチールフィラメントを用いたベルトコードを有しかつ前記カーカス側から半径方向外側に向かって順次配される第1のベルトプライ、第2のベルトプライ、第3のベルトプライ及び第4のベルトプライからなるベルト層を具える重荷重用ラジアルタイヤであって、前記第1のベルトプライのベルトコードのタイヤ赤道に対する傾斜方向は、第2のベルトプライのベルトコードの傾斜方向と同方向でかつ第3、第4の各ベルトプライのベルトコードの傾斜方向と夫々逆方向、しかも第1、2、3、4の各ベルトプライのベルトコードのタイヤ赤道に対するコード角度を $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ 、かつ第1、2、3、4の各ベルトプライのベルトコードと直角なプライ断面積におけるスチールフィラメントの断面積の占める割合であるスチール密度を $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 、 $M4$ としたとき、下記関係を満足することを特徴としている。

$$\alpha 1 > \alpha 2 \geq \alpha 3 > \alpha 4 \quad \text{--- (1)}$$

$$35 \text{度} \leq \alpha 1 \leq 53 \text{度} \quad \text{--- (2)}$$

$$16 \text{度} \leq \alpha 2 < 28 \text{度} \quad \text{--- (3)}$$

3

- $16^\circ \leq \alpha 3 < 28^\circ$  ---- (4)  
 $14^\circ < \alpha 4 < 20^\circ$  ---- (5)  
 $10^\circ \leq (\alpha 1 - \alpha 2) \leq 25^\circ$  ---- (6)  
 $1.6 \leq (\alpha 1 / \alpha 2) < 2.5$  ---- (7)  
 $0^\circ \leq (\alpha 2 - \alpha 3) < 5^\circ$  ---- (8)  
 $0^\circ < (\alpha 3 - \alpha 4) < 10^\circ$  ---- (9)  
 $M2 \geq M3 > M4 > M1$  ---- (10)  
 $0.3 \leq (M1 / M2) \leq 0.4$  ---- (11)  
 $0.75 \leq (M3 / M2) \leq 1.0$  ---- (12)  
 $0.35 \leq (M4 / M2) \leq 0.5$  ---- (13)

## 【0008】

【作用】前記関係式(1)～(9)を満たすため、ベルト層は、傾斜方向又は傾斜角度が異なる4種類のコードがバランス良く交差することとなり、強固なトラス構造を構成し、ベルト剛性を効果的に高める。又コード角度が内側のプライから順次減少する配列となっているために、外側のプライに行くにしたがいタガ締め効果が増すとともにプライ間で生じるコード張力の差を減じることができ、前記強固なトラス構造と相まって、トレッド部への拘束力(タガ効果)が高まりタイヤの寸法変化を効果的に低減できる。

【0009】又前記コード角度の差 $\alpha 2 - \alpha 3$ 及び差 $\alpha 3 - \alpha 4$ が増加するにしたがい、エンベロープ性能が高まり破壊エネルギーを増加させる。

【0010】又前記関係式(10)～(13)により明らかのように、スチール密度M2は、スチール密度の和 $M3 + M4$ より小となるため、タイヤ破壊が発生する際には、最初に第2のベルトプライ12にせん断破断が生じることとなる。しかしこの弱所である第2のベルトプライ12のスチール密度M2を、他のスチール密度より大としているために、この初期のコード破断に対する耐力が高まり、ベルト破壊を最も効果的に抑制できる。

【0011】又ベルト強度への寄与率の低い第1、4のベルトプライに対し、そのスチール密度M1、M4をスチール密度M2の0.4倍以下および0.5倍以下に減じているために、エンベロープ性能が大巾に向上し、トレッドに作用する外力を広範囲に分散できるなど総合的にタイヤの破壊エネルギーが増加する。

【0012】このように各ベルトプライのコード角度、スチール密度を特定して、これらの適正化を図っているために、最少のスチール量によって必要なベルト強度を発揮させることが可能となる。

## 【0013】

【実施例】以下本発明の一実施例を図面に基づき説明する。図において、重荷重用ラジアルタイヤ1(以下タイヤ1という)は、トレッド部2と、その両端からタイヤ半径方向内方にのびる一対のサイドウォール部3と、各サイドウォール部3のタイヤ半径方向内端に配されるビード部4とを具え、本例では、タイヤサイズ12.00R24のタイヤとして形成される。

4

【0014】又タイヤ1は、前記ビード部4、4間に跨るトロイド状のカーカス6と、このカーカス6の半径方向外側に配置されるベルト層7とを具える。

【0015】前記カーカス6は、前記トレッド部2からサイドウォール部3をへてビード部4のビードコア5の廻りで折返される1枚以上のカーカスプライからなり、該カーカスプライは、カーカスコードをタイヤ赤道Cに対して75～90度の角度で配列する。カーカスコードとしては、本例では、スチールコードが用いられる。

【0016】なお、カーカスとしては、スチールコードの他、芳香族ポリアミド、ナイロン、レーヨン、ポリエステルなどの有機繊維コードを用いた複数枚のプライで構成してもよい。またカーカス6の折返し部6aは、ビードコア5の上方かつタイヤの最大巾位置下方で途切れ、この折返し部6aと本体部6bとの間には、ビードコア5から半径方向外側に立ち上がるビードエベックスゴム8が充填され、ビード部4を補強しかつタイヤ横剛性を高めている。

【0017】又ベルト層7は、カーカス6側からトレッド面2Aに向かって順に配される第1のベルトプライ11、第2のベルトプライ12、第3のベルトプライ13、および巾狭の第4のベルトプライ14からなる4層構造をなす。第2のベルトプライ12のタイヤ軸方向のプライ巾W2は、第1のベルトプライ11のプライ巾W1に比して大、又第3のベルトプライ13のプライ巾W3は、前記プライ巾W1と略同一としている。即ち第2のベルトプライ12は、この4枚のベルトプライのうちの最大巾WMのベルトプライとなり、この最大巾WMをトレッド巾TWの0.85～0.99倍とすることにより、トレッド部5の略全巾をタガ効果を有して補強する。なお最少となる第4のベルトプライ14のプライ巾W4は、本例では前記最大巾WMの0.8倍以下としている。

【0018】又各ベルトプライ11、12、13、14は、スチールフィラメントを撚り合わせてなるベルトコード20を互いに平行に配列したスチールプライから形成され、図2に示すように、第1、第2のベルトプライ11、12の各ベルトコード20A、20Bは、タイヤ赤道Cに対して同方向(例えば右上がりの傾斜方向)で傾斜し、又第3、第4のベルトプライ13、14の各ベルトコード20C、20Dはタイヤ赤道Cに対して同方向しかも前記ベルトコード20A、20Bとは逆方向(例えば左上がりの傾斜方向)で傾斜する。

【0019】又前記ベルトコード20A、20B、20C、20Dのタイヤ赤道Cに対するコード角度を $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ としたとき、下記の関係式(1)～(9)を満たしている。

- $\alpha 1 > \alpha 2 \geq \alpha 3 > \alpha 4$  ---- (1)  
 $35^\circ \leq \alpha 1 \leq 53^\circ$  ---- (2)  
 $16^\circ \leq \alpha 2 < 28^\circ$  ---- (3)

- $16^\circ \leq \alpha 3 < 28^\circ$  ---- (4)  
 $14^\circ \leq \alpha 4 \leq 20^\circ$  ---- (5)  
 $10^\circ \leq (\alpha 1 - \alpha 2) \leq 25^\circ$  ---- (6)  
 $1.6 \leq (\alpha 1 / \alpha 2) < 2.5$  ---- (7)  
 $0^\circ \leq (\alpha 2 - \alpha 3) < 5^\circ$  ---- (8)  
 $0^\circ < (\alpha 3 - \alpha 4) < 10^\circ$  ---- (9)

【0020】これによって、ベルト層7は、図3に模式的に示すように、傾斜方向又は傾斜角度が異なる4種類のコードがバランス良く交差することとなり、より強固なトラス構造を構成し、ベルト剛性を効果的に高める。しかもカーカスコードも含めたコード角度が内側のプライから順次減少する配列となっているために、外側のプライに行くにしたがいタガ効果が増すとともにプライ間で生じるコード張力の差を減じることができ、前記強固なトラス構造と相まって、トレッド部への拘束力が高まりタイヤの寸法変化を効果的に低減できる。

【0021】なお差 $\alpha 1 - \alpha 2$ が $10^\circ$ より小、又は $25^\circ$ より大の時、及び比 $\alpha 1 / \alpha 2$ が $1.6$ 以下、又は $2.5$ 以上の時には前記寸法抑制が期待できない。又前記差 $\alpha 2 - \alpha 3$ 及び差 $\alpha 3 - \alpha 4$ が増加するにしたがい、エンベロープ性能が高まり破壊エネルギーを増加させるが、前記差 $\alpha 2 - \alpha 3$ が $5^\circ$ 以上、及び差 $\alpha 3 - \alpha 4$ が $10^\circ$ 以上である時、ベルトプライ12、13間、及びベルトプライ13、14間のせん断力が過大となりプライ間剥離の恐れを招く。

【0022】又ベルト層7は、第1、2、3、4の各ベルトプライ11、12、13、14のベルトコード20と直角なプライ断面積における前記スチールフィラメントの断面積の占める割合であるスチール密度をM1、M2、M3、M4としたとき、下記の(10)～(13)の関係を満たす。

- $M2 \geq M3 > M4 > M1$  ---- (10)  
 $0.3 \leq (M1 / M2) \leq 0.4$  ---- (11)  
 $0.75 \leq (M3 / M2) \leq 1.0$  ---- (12)  
 $0.35 \leq (M4 / M2) \leq 0.5$  ---- (13)

【0023】前記関係式(12)、(13)により明らかなように、スチール密度M2は、スチール密度の和M3+M4より小であり、従って本願のタイヤ1では、ベルト破壊が発生する際には、最初に第2のベルトプライ12にせん断破断が生じる。

【0024】しかしこの弱所となる第2のベルトプライ12のスチール密度M2を、前記関係式(10)のごとく、他のスチール密度より大に設定しているために、この初期のコード破断に対する耐力が高まり、ベルト破壊を最も効果的に抑制できる。しかもベルト強度への寄与率の低い第1、4のベルトプライ11、14に対し、そのスチール密度M1をスチール密度M2の0.4倍以下に、またスチール密度M4をスチール密度M2の0.5倍以下に減じているために、エンベロープ性能が大巾に向上し、トレッドに作用する外力を広範囲に分散できるなど逆に破壊エネルギーが増加する。なおスチール密度の比M1/M2、比M3/M2、および比M4/M2が夫々0.3、0.75、および0.35より小の時、コード強度が不十分となって、前記タガ効果およびベルト強度の向上効果は達成できない。

【0025】このようなベルト層7の構成は、偏平率が0.7以上のタイヤにおいて、最も効果的に機能し、軽量化と強度の維持との双方を達成する。

【0026】なお本例では、第1のベルトプライ11は、タイヤ軸方向の外端部ではカーカス6から次第に離開し、かつ第2のベルトプライ12は第1のベルトプライに沿ってタイヤ軸方向に延在するとともに、第3のベルトプライ13は、外端部において第2のベルトプライ12から離開し、かつ各離開部分には、タイヤ軸方向にのびるクッションゴム15、16を介在させることにより、各プライ端部における応力集中を緩和している。

【0027】(具体例)タイヤサイズが12.00R24でありかつ図1に示す構成なすタイヤを表1の仕様にに基づき試作するとともに、各試供タイヤのタイヤ強度を従来タイヤと比較した。

【0028】なおタイヤ強度のテストとしては、下記の条件下で、JIS D4230に準じたブランジャー破壊試験を行い、その時の破壊エネルギーを従来タイヤを100とした指数で比較した。値が大なほど優れている。

条件：リム(8.50インチ標準リム)、内圧(7.75ksc)。

【0029】

【表1】

ベルトコード 角度	コード角度 (度)	ベルトコードの 構造	スチール量 (g/幅)	スチール量の 合計	タイヤ強度 (kg/cm)	走行時の タイヤ圧変化	差 $\sigma_1 - \sigma_2$	比 $\sigma_1 / \sigma_2$	差 $\sigma_2 - \sigma_3$	比 $\sigma_2 / \sigma_3$	差 $\sigma_3 - \sigma_4$	比 $\sigma_3 / \sigma_4$	比 $\sigma_4 / \sigma_2$
比較 第1の例 第2の例 第3の例 第4の例 品 1	$\alpha_1 = 50R$ $\alpha_2 = 21R$ $\alpha_3 = 21L$ $\alpha_4 = 18L$	$30.2 + 60.35$ $3 + 8 + 130.23$ $3 + 8 + 130.23$ $30.2 + 60.35$	$M_1 = 60$ $M_2 = 100$ $M_3 = 100$ $M_4 = 60$	320 (100%)	110%	10.4%	29度	2.38	0度	0.6	3.0度	1.0	0.60
変換 第1の例 第2の例 第3の例 第4の例 品 1	$\alpha_1 = 50R$ $\alpha_2 = 25R$ $\alpha_3 = 21L$ $\alpha_4 = 18L$	$2 + 70.22$ $3 + 8 + 130.23$ $3 + 8 + 130.23$ $2 + 70.22$	$M_1 = 35$ $M_2 = 100$ $M_3 = 100$ $M_4 = 40$	275 (86%)	140%	10.2%	25度	2.0	4.0度	0.35	3.0度	1.0	0.4
変換 第1の例 第2の例 第3の例 第4の例 品 2	$\alpha_1 = 50R$ $\alpha_2 = 25R$ $\alpha_3 = 21L$ $\alpha_4 = 18L$	$2 + 70.22$ $3 + 8 + 130.23$ $30.20 + 60.35$ $2 + 70.22$	$M_1 = 35$ $M_2 = 100$ $M_3 = 80$ $M_4 = 40$	255 (80%)	125%	9.8%	25度	2.0	4.0度	0.35	3.0度	0.8	0.4
変換 第1の例 第2の例 第3の例 第4の例 品	$\theta_1 = 67R$ $\theta_2 = 21R$ $\theta_3 = 21L$ $\theta_4 = 18L$	$30.20 + 60.35$ $3 + 8 + 130.23$ $3 + 8 + 130.23$ $30.20 + 60.35$	$M_1 = 60$ $M_2 = 100$ $M_3 = 100$ $M_4 = 60$	320 (100%)	100%	10.0%	46度	3.18	0度	0.6	3.0度	1.0	0.6

【0030】

【発明の効果】本発明の重荷重用ラジアルタイヤは叙上の如く構成しているため、必要なタイヤ強度を維持しつつベルト層のスチール量を軽減でき、タイヤの軽量化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すタイヤの子午断面図である。

【図2】ベルト層をのみを取り出して示す平面図である。

【図3】ベルトコードの交差状態を模式的に説明する線図である。

【図4】従来のベルト層を説明する平面図である。

【符号の説明】

2 S トレッド面

6 カークス

40 7 ベルト層

11 第1のベルトブライ

12 第2のベルトブライ

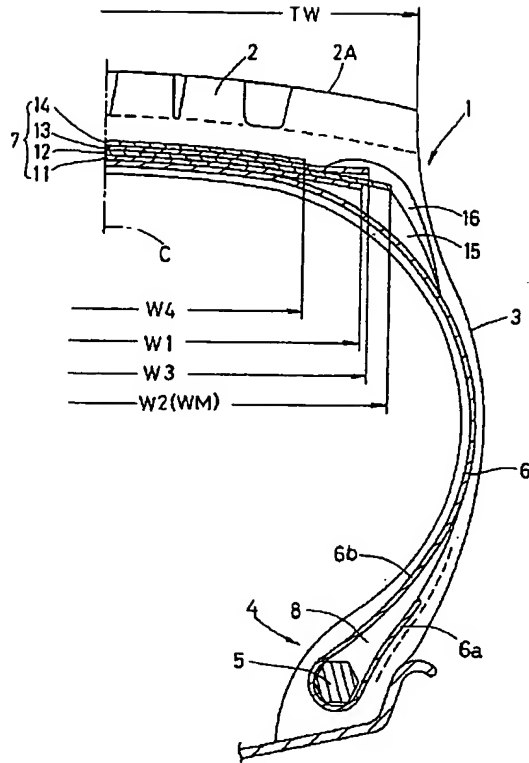
13 第3のベルトブライ

14 第4のベルトブライ

20、20A、20B、20C、20D ベルトコード

C タイヤ赤道

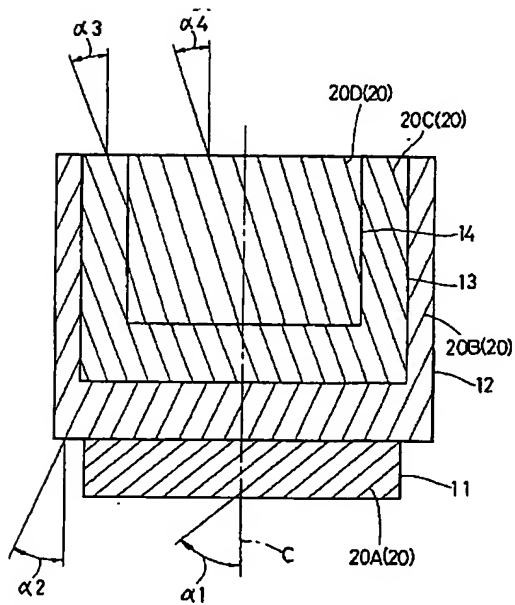
【図1】



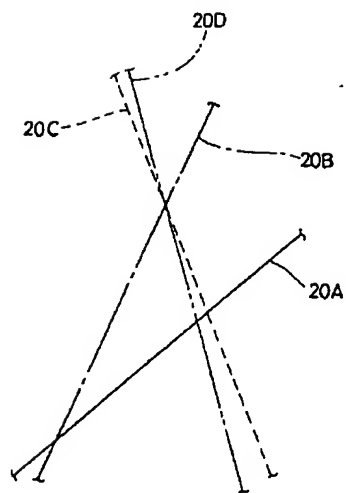
【符号の説明】

- 2S トレッド面  
 6 カーカス  
 7 ベルト層  
 11 第1のベルトプライ  
 12 第2のベルトプライ  
 13 第3のベルトプライ  
 14 第4のベルトプライ  
 20、20A、20B、20C、20D ベルトコード  
 C タイヤ跡道

【図2】



【図3】



(7)

特開平8-85306

【図4】

